

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-527008

(P2003-527008A)

(43) 公表日 平成15年9月9日(2003.9.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 12/56	1 0 0	H 0 4 L 12/56	1 0 0 D 5 K 0 3 0
H 0 4 Q 7/34		H 0 4 Q 7/04	C 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 52 頁)

(21) 出願番号 特願2001-566571(P2001-566571)
 (86) (22) 出願日 平成13年2月27日(2001.2.27)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年11月9日(2001.11.9)
 (86) 国際出願番号 P C T / U S 0 1 / 0 6 2 2 0
 (87) 国際公開番号 W O 0 1 / 0 6 9 9 4 8
 (87) 国際公開日 平成13年9月20日(2001.9.20)
 (31) 優先権主張番号 0 9 / 5 2 3 , 5 6 2
 (32) 優先日 平成12年3月10日(2000.3.10)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

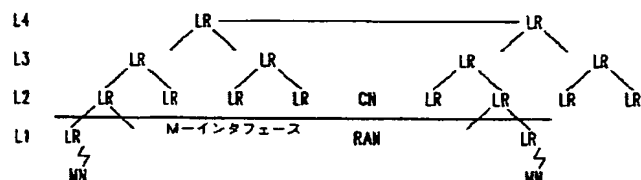
(71) 出願人 モトローラ・インコーポレイテッド
 MOTOROLA INCORPORATED
 アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
 イースト・アルゴンクイン・ロード1303
 (72) 発明者 ワン, ジョオンホ
 アメリカ合衆国 イリノイ州 60102 ア
 ルゴンクイン グレイシャー・パークウェイ
 1021
 (74) 代理人 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複式ツリー階層通信システムおよび方法

(57) 【要約】

通信システム、好ましくは全IP通信システムにおいて登録プロセスを改善するための方法およびシステムであって、1組の位置登録(LR)ノードが移動登録を局所的に扱うよう設計される。移動ノードが他地域ネットワークからホーム・ネットワークに登録すると、これらのノードを通じて位置登録チェーンが開設される。移動ノードがネットワークにアクセスするために必要とされる情報は、ホーム・ネットワークからこれらのノードに分配される。移動ノードが異なる訪問ネットワーク内にローミングしたり、そのホーム・ネットワークに戻ると、近隣の位置登録ノードが移動登録を処理し、それによって位置チェーンを更新する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信システムにおいて携帯トランシーバの位置を特定する方法であって、

前記通信システムが：

複数のトランシーバ間で、当該通信システムを通じ通信情報を転送する多数のポートであって、前記携帯トランシーバは前記複数のトランシーバの1つであり、前記複数のトランシーバの各々が前記多数のポートのうち1つのポートに結合される、ところの多数のポート；

前記多数のポート間で情報を転送する多数のノードであって、前記多数のポートの各々が前記多数のノードの1つに結合され、前記多数のノードの各々は、前記携帯トランシーバが結合されるポートを示すデータを格納することができるメモリを有するノード；ならびに

前記多数のポートと前記多数のノードとによって構成される複数のノード・ツリーであって、前記複数のノード・ツリーの各々が：

複数の前記多数ポート；および

ノードの階層システムとして構築される複数の前記多数ノードであって：

ルート・ノードが前記ノードの階層システムの最高ノードとして構築され、前記複数のノード・ツリーが：

前記携帯トランシーバと関わるホーム・ツリーであって、前記携帯トランシーバが前記ホーム・ツリーのホーム・ポートを示すアドレスを有し、前記複数のノード・ツリーが第2ポートを有する第2ツリーをさらに備えるノード・ツリー；

を備える、ところの方法であって：

(a) 前記第2ポートを前記携帯トランシーバに結合する段階；および

(b) 段階(a)の結合に応答して、前記ホーム・ツリーのルート・ノードに第1データ・エントリを加える段階であって、前記第1データ・エントリが前記携帯トランシーバに関連し、前記第2ツリーのルート・ノードを示す段階；

によって構成されることを特徴とする方法。

るので、移動ノードに宛てられるパケットはすべて、そのホーム・エージェントに配信し、それから、カプセル化されて、対応する他地域エージェントに送らねばならない。この方法を一般的に三角配信またはトロンプーニング(tromboning)と呼ぶ。この方法はネットワーク資源を効率的に利用しておらず、リアルタイムのアプリケーションを支援するIPネットワークに関して、主要な障害の1つになっている。

【0005】

地域トンネル管理(Regional Tunnel Management)は、登録信号化のための三角配信をなくするために、IPネットワークに階層的な他地域エージェント・アーキテクチャを導入した。しかし、地域トンネル管理を3Gセルラ・ネットワークに採用するにはいくつかの問題点がある。この問題点としては、ホームと他地域ドメインにおいて、システム・アーキテクチャが同質でないこと；呼接続における三角配信；(装置に比べて)個人の移動性に対応できないこと；移動性管理に関して登録解除プロセスが定まっていないこと；移動ノードが登録プロセスに大幅に関与することがある。

【0006】

提案されるユニバーサル移動IP(UMIP: Universal Mobile IP)技術は、次世代(3G)セルラ・ネットワークのために設計される。これは、リアルタイムと非リアルタイムのアプリケーションに関して複数の異質な無線アクセス・ネットワークに統合的な移動性サービスを、世界的なカバレッジをもって提供しようとするものである。提案される技術により、UMIPの特殊なケースであるRFC2002に指定される移動IP規準に機能を加え、さかのぼってそれと互換性を有する。地域トンネル管理もUMIPの特殊なケースである。

【0007】

結果として、呼のセットアップおよびペイロード配信に必要とされる時間を軽減する方法およびシステムが必要である。本発明は、移動局の訪問先ドメインとホーム・ドメインの両方で、分散型階層アーキテクチャを通じて信号化とペイロード・トラフィックの両方において三角配信をなくすることを提案する。

【0008】

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の分野)

本発明は、一般に通信システムに関し、さらに詳しくは、全IP通信システムにおいて登録プロセスを改善するための、改善された方法およびシステムに関する。

【0002】

(発明の背景)

ユニバーサル・パーソナル通信システムとは、誰もが、世界中のどこかにいる人と通信することを可能にするシステムである。このシステムの問題点の1つは、動き回る数百万の顧客の位置を効率的に特定することである。システム内で移動する顧客の位置を特定する既存の方法は、ページングと、中央データベースを利用する登録(registration)である。世界的システムにおける膨大な数の顧客を考えると、顧客の位置を知らずに用いてもこの第1の方法は実用的でない。中央データベースにすべての顧客の移動を記録する登録法も非実用的である。

【0003】

世界的ローミングは、次世代または第3世代(3G)セルラ・ネットワークの設計目標の1つである。このネットワーク内で、移動するユーザのためのリアルタイムのアプリケーションを効率的に支援するためには、信号化およびペイロード・トラフィック遅延を最小限にしなければならない。長い遅延を起こす原因の1つは三角配信(triangle routing)であることがわかっていて、すなわち、たとえば、登録プロセスにおいて、移動ノードが呼を起こすたびに、あるいは移動ノードが異なる訪問先ネットワークにローミングする場合、登録要求を訪問先のネットワーク内の他地域のエージェントから、ホーム・ネットワークまではるばる送信しなければならない。また、呼セットアップ・プロセスにおいても、三角配信は長い遅延の原因として特定されている。

【0004】

RFC2002に指定されるような移動IPネットワークにおいて、ホーム・エージェントは集中化された位置登録簿と、トンネリングの最終地点の両方として機能す

(発明の詳細な説明)

図面と明細書全体を参照して、便宜上、頭字語が用いられる。以下は使用される頭字語のリストである。

【0009】

ブルートゥース(Bluetooth) ブルートゥースとは、モバイルPC、モバイル電話その他の携帯装置間の小型ファクタ、低コストのショートレンジ無線リンクのための技術仕様に関するコード名である。ブルートゥース特別権益グループは、この技術を開発し市場に出そうとする電気通信事業およびコンピュータ事業におけるリーダからなる産業グループである。

【0010】

Bビット(B Bit) ビジー

BRAN ブロードバンド無線接続ネットワーク(Broadband Radio Access Network)

BTS 基地トランシーバ局(Base Transceiver Station)

CN コアIP準拠ネットワーク(Core IP-based Network)

現ID 移動ノードが登録に成功したLRのID(NAI)

DECT デジタル・ヨーロッパ・コードレス電話(Digital European cordless Telephone)

DNS ドメイン名サーバ(Domain Name Server)

F Bit 他地域エージェント

FA 他地域エージェント

FD 他地域ドメイン。移動ノードがネットワーク・サービスに加入するホーム・ドメインの外にあるカバレッジ・エリア

H Bit ホーム・エージェント

HA ホーム・エージェント

ホームID(Home ID) MNがネットワーク・サービスに加入するホームLRにより割り当てられる移動ノードのID(NAI)

ホーム・ネットワーク(Home Network) MNがネットワーク・サービスに加入するホームLRのカバレッジ・エリア

HD ホーム・ドメイン。移動ノードがネットワーク・サービスに加入するホーム・サブツリーを含む最上層LRが網羅するエリア全体

IR インテリジェント配信 (Intelligent Routing)

IrDA 赤外線データ連合 (Infrared Data Association)

位置チェーン (Location Chain) MNの現LRとそのホームLRとの間の配信経路を形成するLRにおける位置ポインタのシーケンス

位置ポインタ (Location Pointer) 発信パケットが移動ユーザに宛てられるLRのIPアドレス

LR 位置登録または位置レジスタ。移動性管理を処理するためのIPネットワーク内のネットワークの構成要素

MIN 移動ノード識別番号 (Mobile Node Identification Number)

MN 移動ノード (Mobile Node)

NAI ネットワーク接続識別子 (Network Access Identifier)

NE LR, RNNを含むネットワーク構成要素

新ID 移動ユーザが新たに発見し、ユニバーサル登録要求メッセージが送付されるRLのID (NAI)

PDN パケット・データ・サービス・ノード (Packet Data Service Node)

RAN 無線接続ネットワーク (Radio Access Network)

RNN 音声/データ・アプリケーションのための無線ネットワーク・ノード (Radio Network Node)

RNS 無線ネットワーク・サブシステム (Radio Network Subsystem)

RT 地域トンネル (regional Tunnel)

UMIP ユニバーサル移動IP (Universal Mobile IP)

VHE 仮想ホーム環境 (Virtual Home Environment)

AA: 移動IPエージェント・アドバタイズメント・メッセージ (Mobile IP Agent Advertisement message)

Authen: 認証

Cch(i): MNの現アドレスとホーム・アドレス (NAI) とが層 i 以上において同じとき真

]

Rnc: 新ブランチと現ブランチが分岐する層を識別する指標 [0, 1]

Rnh: 新ブランチとホーム・ブランチが分岐する層を識別する指標 [0, 1]

]

RN: ルート・ノード (Root node)

RR FL: 登録要求メッセージに伝えられるRL

TA: 送付すべきメッセージの目標アドレス

簡略化した、3Gワイヤレス・ネットワーク・アーキテクチャを図1に示す。図示する如く、アーキテクチャには2つの別々のネットワーク部分がある。第1部分は無線接続ネットワーク (RAN) であり、ゾーン、ページング・エリアまたは配信エリアなどのカバレッジ・エリアに関わる無線ネットワーク・ノード (RNN) を含む。システムの第2部分は、コア・ネットワーク (CN) であり、とりわけ、基礎をなす異種のRANのすべてに対する、統合された移動性を可能にする。

【0011】

図2は、4層の位置レジスタ (LR) を備えるUMIPシステム・アーキテクチャを示す。RNNが、階層内で最下層のLR (すなわちL1 LR) となる。好適な実施例においては、一意的なNAIまたはIPアドレスが階層内のLRを識別する。異なるワイヤレス・システムは、RNNに相当する、それ自身のネットワーク構成要素を有する。たとえば、無線ネットワーク・サブシステム (RNS) は、GPRSネットワーク内の等価の構成要素である。RNNは、音声および/またはデータ・アプリケーションの両方を受け持つ。各RNNは、1つの位置IDにより識別され、その制御下で複数のベース・ステーション局 (BTS) により共有される。RNNは移動ノード (MN) とリンク層接続 (たとえば、共通制御チャネルまたはそれと同等のもの) を有することが前提とされる。

【0012】

RNNは、無線接続と微細な移動性管理 (ある場合は) の問題すべてに対処する。コア・ネットワーク (CN) は、WCDMA, CDMA2000, GSM, IS-95, DECT, BRAN (ブロードバンド無線接続ネットワーク), BLUETOOTH, IrDAおよびその他の将来的技術など複数の無線接続技術に対応することができる。たとえば、CDMAユーザ

Ccn*(i): 層 i 処理ノードが現ブランチにあるとき真

Chn*(i): 層 i 処理ノードがホーム・ブランチにあるとき真

Cnc(i): MNの新アドレスと現アドレス (NAI) とが層 i 以上において同じとき真

Cnh(i): MNの新アドレスとホーム・アドレス (NAI) とが層 i 以上において同じとき真

Cnn*(i): 層 i 処理ノードが新ブランチにあるとき真

CRN: 現ルート・ノード (Current root node) ; MNが登録するツリーのルート・ノード

DR: 登録解除 (De-registration)

FL: メッセージ内に伝えられる転送リンク・アドレス

FRN: 他地域ルート・ノード (Foreign root node) ; MNのホームではないツリーのルート・ノード

FND: 転送; MNエントリの状況を示す

HB: ホーム・ブランチ (Home branch) ; MNのホームLRをFRNに接続するブランチ

HRN: ホーム・ルート・ノード (Home root node) ; MNがサービスに加入するツリーのルート・ノード

I: UMIP階層内のLRノードの最上層

i: RLノードの層を表す [1, 1]

LRh(i): ホーム・ブランチ上の層 i の位置レジスタ

LRn(i): 新ブランチ上の層 i の位置レジスタ

LT: 有効期間 (Lifetime)

LTR: 有効期間更新要求 (Lifetime Update Request)

n*: メッセージを処理するノード

NACK: 負の肯定応答

NRN: 新ルート・ノード (New root node)

PTR: MNに向かってチェーン内の次のLRを示すポインタ

Rch: 現ブランチとホーム・ブランチが分岐する層を識別する指標 [0, 1]

が、被呼者IDをダイヤルするだけでGSMセルラのユーザと直接話したい場合がある。提案される解決策は、分散型LRデータベースの助けを借りて被呼者の位置を特定し、被呼者に対し適切な接続を行うことができる。UMIPの副産物として、ネットワーク間インタフェース (NNI: Network-Network Interface) が、RAN-CNインタフェースまで押し下げられ、それにより移動性管理に関してCNの再利用とシステム統合を最大にする。移動性管理などの管理機能のためのRAN-CNインタフェースには、図2では「Mインタフェース」と印が付けられる。RANに関してどのような技術を組み込むにしても、好適な実施例においては、RAN-CNインタフェースはIP基盤のものでなければならない。

【0013】

移動性管理は、LR (位置レジスタ) 内に実現される。他地域エージェントとして機能し、ホーム・エージェントに対する登録要求に回答するだけでなく、LRは、移動性データベースを維持し、更新する。LRは、多層アーキテクチャに構成される (最大層 i は図2では4である)。層の指標は、アーキテクチャの下から上に向けて、昇順に割り当てられる。異なるサブツリー (ドメイン) 内の層の数は必ずしも同じではない。各LRは次に低い層内にゼロまたは複数の子LRを有する。各LRは、ゼロ (ルートLRと呼ばれる) または1つの直接的な親LRを有する。すべてのルートLRは、互いに通信することができ、複数のドメインをまたいで位置チェーンを形成できると想定する。各LRは、論理的カバレッジ・エリアに関わる。低い層LRの総カバレッジ・エリアは、その親LRのカバレッジ・エリアの適切な部分集合でなければならない。言い換えると、高い層のLRの論理的境界は、その子LRの境界を横切ってはならない。

【0014】

各LRの行動は、それが位置する層により異なる。MNに対しワイヤレス・インタフェースを有するLRのみが、その存在をMNに通告 (アドバタイズ) する必要がある。特定の層にあるLRは、相対する子LRと、RANに対するインタフェースとを有することができることに注目されたい。ある階層内のルートLRは、他の階層のルート・ノードとインタフェースすることができる。

【0015】

IPアドレスに加えて、すべての機能的構成要素（すなわちLR、RNNおよびMN）は、その全世界的に一意的な識別子により識別される。好適な実施例においては、NAI（ネットワーク接続識別子）が全世界的に一意的な識別子として利用される。しかし、本発明の精神および範囲から逸脱せずに、他の全世界的に一意的な識別子を利用することができることは、当業者には理解頂けよう。

【0016】

好適な実施例においては、効率的なシステム解決策を得るために、NAIの割当は以下のルールに従う。すなわち、移動ユーザは、自分のNAIにより識別される。これにより、UMIPにおいて個人的移動性に対応する機会を提供する。最下層LRの、IPアドレスではなくNAIが、移動ノードに関する現在の、新しいあるいはホーム位置識別子として利用される。LRのNAIは、移動ユーザの現在の、新しいあるいはホーム識別子を比較することにより、どの層にあるLRも配信決定を行うことができるように割り当てねばならない。

【0017】

NAI割当の完全な仕様は、本発明の範囲外である。しかし、1つの実行法としては、より高い層の構成要素に関してはより短いNAIを割り当て、割り当てられるNAIを、より低層の子構成要素に割り当てるNAIの接尾辞とする方法がある。たとえば、層1のLRが「123.Arlington_Heights.Chicago.IL.US@abc」というNAIを有するとする。層2のLRは「Arlington_Heights.Chicago.IL.US@abc」というNAIを有する。層3のLRは「Chicago.IL.US@abc」というNAIを有する。最後に、層1 LRに登録される移動ユーザは、「4567.123.Arlington_Heights.Chicago.IL.US@abc」というNAIを有する。NAIは、すべて数値の番号（電話番号など）が有効なNAIであるような汎用性のある方法で定義されることに注目されたい。また、すべての既存IP、IMSおよびMINアドレス法を有効なNAIとして扱うこともできる。さらに、LRと移動ユーザを含むすべてのネットワーク構成要素のNAIは、拡張性を考慮して再割当することができる。提案される解決策は、恒久的に割り当てられるNAIをもつ移動ユーザに関しても機能する。しかし、再割当可能なNAIが好ましい。NAIの割当における効率性が、実現する際の焦点となる。UMIPは、予め割り当てられるNAIも再割当されるNAIにも対応する。

間（秒単位）と関係することになる。「進行中」状況のエントリに割り当てられる有効期間は、大量のエントリがLRテーブルに蓄積されることを防ぐために適切な程度短くしなければならない。UMIPは、結合情報（binding information）のMNの有効期間延長を要求するために、有効期間更新を実行しなければならない。有効期間更新は、MN位置チェーン上の任意のLRにより、あるいはそのホームLRまたはMNにより送付することができる。有効期間が経過する前に有効期間更新に対応するために、MNが生成する有効期間更新要求を、移動ユーザのホーム・ネットワークに向かう経路上で送らねばならない。LRは、期限の過ぎた情報に基づいて、いかなる決定もしてはならない。第5欄は、使用中の再生保護型式である。受信されたユニバーサル登録要求が、LRが対応しない再生保護型式を必要とする再生保護拡張子を含む場合、LRは、ユニバーサル登録要求を拒否して、再生保護非対応（UNSUPPORTED_REPLAY_PROTECTION）に設定されるコード・フィールド内の値と共にユニバーサル登録応答を送付しなければならない。

【0021】

MNはそのホーム・ネットワークにおける通常の登録と平行してユニバーサル登録を実行するので、MNはLRに関して1つの再生保護メカニズムとシーケンスと、HAに関する異なるメカニズムとシーケンスとを維持しなければならない。再生保護に関して、ナンス（nonces）を使用すると、ユニバーサル登録要求/応答メッセージ内の識別フィールドが用いられる。メッセージの送り手は、識別フィールドの高位の32ビットを、このLRノードに送られる次のユニバーサル登録要求/応答でLRが利用するナンスの値に設定することを求められる。識別フィールドの低位の32ビットは、このメッセージに用いられるナンスの値に設定することが求められる。

【0022】

かくして、各メッセージにおいて、LRは目標のLRに対し、次回用いられるナンスの値を通信する。ネットワーク内で失われるメッセージがない場合は、LRと目標LRとは、使用されるナンスに関して同期したままとすることができる。しかし、目標LRが正しくないナンスであると思われるメッセージを受信すると、ユニバーサル登録要求を利用することによりLRと再同期することがある。

【0018】

図3を参照して、各LRには、MN位置情報を格納し、配信するためのLRテーブルがある。好適な実施例においては、また以下の条件では、移動ユーザに関するLRテーブル内に1つの構成要素が作成され、維持される。このとき、移動ユーザは、その登録されたホーム・ネットワークの外にあり、LRは位置チェーン上にある。位置チェーンは、そのホーム・ドメイン内の移動ユーザの最下層LRから始まり、訪問先ネットワークの最下層LRで終わる。好適な実施例においては、LRテーブルに構成要素が見つからない場合は、移動ノードはそのホーム・ネットワークにあると想定される。

【0019】

図3に見られるように、好適な実施例においては、LRテーブルには少なくとも5つの構成要素がある。これらは、指示指標、ポインタ、ポインタ状況、有効期間および再生保護であり、それぞれについて以下に説明する。LRテーブルの第1欄は指示指標であり、これは移動ユーザのホームNAIである。これは、LRが登録および位置更新を処理するための移動情報と呼接続を探すために用いられる。提案される解決策には、移動ユーザの識別子（NAI）から配信可能なIPアドレスにマッピングするためのメカニズムがなければならない。このマッピング機能はLRにおいて実行される。第2欄は、移動ユーザの位置ポインタである。移動ユーザの位置ポインタは、LRがその移動ユーザに発信パケットを送るLRのIPアドレスである。第3欄は、移動ユーザに関する位置ポインタの状況である。好ましくは、少なくとも3種類の状況がある。すなわち、保留中、活動中および進行中である。移動ユーザに関するエントリは、LRが、移動ユーザが開始したユニバーサル登録要求を受信した後と、肯定的な応答（認証）を受ける前には「保留中」とマークを付ける。LRは、移動ユーザに関する肯定的なユニバーサル登録応答が受信された後で、エントリに「活動中」とマークを付ける。LRは、関連の有効期間が経過する前に、転送アドレスを伴う、認可済みの登録解除メッセージが受信された後は、エントリに「進行中」とマークを付ける。

【0020】

LRの第4欄は、有効期間である。LRの3種類のポインタ状況のすべてが有効期

【0023】

たとえば、図4に示すように、MNの現在位置がLR2122であるとなると、LR1121（ホーム・ネットワーク）からLR112、またLR11、LR1、LR2、LR21、LR212そして最終的にはLR2122までの位置チェーン・セットアップがなされる。

【0024】

層iのLRは、少なくとも次の3種類の移動ユーザに関して位置情報を維持しなければならない。すなわち（1）ビジタ：LRのカバレッジ・エリアの外で登録され（すなわちサービスに加入しており）、当該のLRのカバレッジ・エリア内をローミング中の移動ユーザ。（2）ネイティブ・ローカル・ローマ：LRのカバレッジ・エリア内に登録されるが、現在は、登録されているのとは異なる層i-1のカバレッジ・エリアに位置する移動ユーザ。（3）ネイティブ・トラベラ：カバレッジ・エリア内部で登録され、当該の層iのLRのカバレッジ・エリアの外側でローミングする移動ユーザ。たとえば、図4に示すように、移動ユーザがLR1121によるサービスに加入しているとすると、このユーザがLR2122に登録する場合、LR2122、LR212、LR21およびLR2にとっては、ビジタである。LR1111に登録する場合、LR11にとってはネイティブ・ローカル・ローマである。LR1以外のルートをもつLRに登録する場合には、LR1121、LR112、LR11およびLR1にとってはネイティブ・トラベラである。移動ユーザが層i-1のホーム・カバレッジ・エリア内にとどまる限り、その移動ユーザに関して層iのLR内には位置情報は必要とされない。移動ユーザの局在する移動性行動を考慮して、メモリ・サイズ、検索遅延ひいてはLRの複雑性とコストとがこれにより大幅に軽減される。

【0025】

提案される解決策において異種RAN法に対応するためには、エージェント・アドバタイズメントを階層構造の複数の層上で実現できるようにしなければならない。たとえば、セルラ配信エリアは層1ネットワークの構成要素と結びつき、衛星セルは層2のLRと結びつくなどである。層i（たとえばi=1）ネットワークの構成要素は、アプリケーションJ（たとえばセルラ）の移動ユーザに関してエ

エージェント・アドバタイズメント・メッセージを介してその存在を通告しなければならない。このとき、アプリケーションJの最低カバレッジ・エリアは層iのカバレッジ・エリアと関わる。ローカル・システムにより地域トンネル管理が支援されているか否かを区別するために、エージェント・アドバタイズメント・メッセージには「RT」フラッグがあることが好ましい。このフラッグは、IPプロトコルが電波送信媒体で用いられる場合、確保されるフィールドの1つに挿入される。

【0026】

別のフラッグは、インテリジェント配信に対応するか否かを示す「IR」である。グローバル・チャレンジをシステムにより実現するならば、安全性を考慮して、エージェント・アドバタイズメント・メッセージに定期的に入れなければならない。層iのLR IPアドレス（取扱アドレス）とそのNAIとが、エージェント・アドバタイズメント・メッセージ内に通告される。IPを電波送信媒体に利用する場合、LR NAI拡張子を、所定のアドバタイズメント拡張子の後で、エージェント・アドバタイズメント・メッセージに入れなければならない。

【0027】

エージェント・アドバタイズメント・メッセージには複数の取扱アドレスとNAIがある。第1取扱アドレスおよびNAIは、層i LRのものでなければならない。最下層LRは、引き続きエージェント・アドバタイズメントを送付して、すでにそれに登録される移動ノードに対し、それらが地域の範囲外に移動していないこと、またネットワーク構成要素が失敗していないことがわかるようにしなければならない。ネットワーク構成要素は、そのエージェント・アドバタイズメント内に「B」ビットを設定することにより、新たな移動ノードを登録するには「忙しすぎる」ことを示す。エージェント・アドバタイズメント・メッセージは、「F」ビットも設定されていない場合、「B」ビットを含んではならず、「F」ビットと「H」ビットの少なくともどちらかを、送付するエージェント・アドバタイズメント・メッセージにはすべて設定しなければならない。

【0028】

アドバタイズメントを行うネットワーク構成要素は、UMIPを支援するために、

IPにおいては、MNはコア・ネットワーク・アーキテクチャの知識を必要としないために、この種の情報を帯域制限ワイヤレス・チャネル上に定期的に送信する必要がない。登録の観点からMNに関わることは、アプリケーションに関する最下層LRの共通制御チャネルのNAIをモニタすることだけである。移動検出では、共通／専用制御チャネル上に、あるいはIPを電波通信媒体上で利用する場合は、エージェント・アドバタイズメント・メッセージ内に送られるLRのNAIを利用する。MNは、識別されたLRに固定して（LR識別プロセスの詳細は本発明の範囲外である）、受信したすべてのアドバタイズメントからLR NAI拡張子を追跡しなければならない。受信したNAIが変わると、移動ノードは、それが移動したと想定しなければならない。たとえば、ある移動ユーザのアプリケーションJのMNが層i（アプリケーションJの最下層）のLRからエージェント・アドバタイズメントを受信して、それが新しい層iのLRカバレッジ・エリア（ページング・エリア、配信エリア、ゾーンなど）にいることを発見したとする。エージェント・アドバタイズメントが、それがユニバーサル登録に対応することを示す場合、MNは、新たに発見された層i LRにユニバーサル登録要求を送ることにより、登録プロセスを開始しなければならない。グローバル・チャレンジを伴うユーザ認証に対応するには、グローバル・チャレンジに対する応答を、ユニバーサル登録要求メッセージの一部として入れなければならない。

【0033】

認可済みのユニバーサル登録要求を受信すると、LRはユニバーサル登録要求が送られたネットワーク構成要素のIPアドレスを登録しなければならない。関連情報も格納し、移動ユーザのNAIによる指標も付けねばならない。これには、移動ユーザのNAI、状況および有効期間が含まれる。状況には「保留中」とマークが付される。LRが認証情報を持たない場合、ユニバーサル登録要求を、MNのホーム・ネットワークに向かう経路上で次のLRに中継する。そして最終的にホームLRに到達して認証を行う。LRは、要求にすべての機密情報が含まれる場合、それを認証する。認証に成功すると、状況には「活動中」のマークが付される。登録応答メッセージも生成され、移動ノードに向かう位置チェーンに沿って送付される。登録応答メッセージには、ユーザ・プロフィール（VMEに対応するため）、機密情

エージェント・アドバタイズメント・メッセージ内にそのNAIを含まねばならない。これがある場合、ネットワーク構成要素のNAI拡張子が、所定のアドバタイズメント拡張子の後で、エージェント・アドバタイズメント・メッセージ内になければならない。ネットワーク構成要素のNAIのドメイン部分とそれ自身のNAIのドメイン部分とを比較することにより、移動ノードは、それがホーム・ドメインにあるのか、訪問先ドメインにあるのか、また、最後に登録してからドメインを変更したか否かを判断することができる。

【0029】

最下層の層i LRおよび関連アプリケーションより上の層において、有効なユニバーサル登録メッセージが受信されるとすぐに、追加の拡張子がメッセージに追加される。これらは、包括的ではなく、新アドレス（NAI）がそのアプリケーションの最下層において追加される。インテリジェント配信を考慮して、階層LR拡張子（層i（アプリケーションの最下層より上）LR NAIとそのIPアドレス）メッセージに付加してもよい。

【0030】

電源をオンにしたときにMNの最初に格納される層iのLR NAI（現IDとして機能）は、それ自身のMN NAIでなければならない。MNは、取扱アドレスまたはLRに関連するRANにより採用される他の局所指標を登録することもある。新たに発見される層i LRはそれ自身のホームLR（HA）の場合もあることに留意されたい。

【0031】

複数のアドレスを、異なるアプリケーション毎に、1人の移動ユーザに割り当てることのできる。合成されるユニバーサル登録要求メッセージ内に活動中のアプリケーションのアドレスを伝えるために、拡張子が定義される。ユニバーサル登録要求から多重アドレス拡張子を受信すると、LRはその情報を、移動ノードに関する移動ユーザ・プロフィールの一部として格納しなければならない。この情報は、LRのLRテーブルからアクセス可能でなければならない。

【0032】

RANは、RANシステムにより採用されるすべてのMN移動検出メカニズムを構築することができる。MN移動検出メカニズムの1つの好適な例を以下に説明する。UM

情報（移動ユーザ認証に対応するため）と、課金情報などの他の情報も含まれる。

【0034】

登録応答メッセージを受信すると、LRはそのメッセージを認可し、「保留中」のエントリがすでにあるか否かを確認する必要がある。応答により、登録要求が受け入れられたことが知られると、移動ユーザ・エントリの状況には「活動中」のマークが付される。次に、LRは応答メッセージをMNに向かう経路上で次のLRに転送する。

【0035】

登録更新経路において、最下層LRを除く各LRは、登録メッセージに階層LR拡張子を追加する。この情報は、下流のLR（位置更新チェーンによる）がそのLRテーブルを更新するために用いる。また、更新の配信最適化のために用いられることもある。コア・ネットワーク内のユニバーサル登録要求には1つ以上の階層LR拡張子が存在する。これらの拡張子がLRにより登録要求に追加されると、受信側のLRは、ユニバーサル登録要求が移動ユーザのための位置ポイントとしてそこから受信されるLRのIPアドレスを用いて、移動ユーザに関する保留中の登録記録を設定する。さらに新しい拡張子が生成され、その拡張子を登録メッセージの一部として上流のLRに含まれるすべての拡張子の最後に付けなければならない。多重階層LR拡張子が実現されない場合、受信側LRは階層LR拡張子をそれ自身の情報を伝える拡張子と置き換える。

【0036】

階層LR拡張子は、その上向き更新経路（層iから層i+1に向かう）においてのみ追加すべきである。多重階層LR拡張子が構築される場合、高いほうの層の拡張子を低いほうの層の拡張子の後に付加すべきである。階層LR拡張子は、E. Gustafsson, A. JonssonおよびC. Perkins著「Mobile IP Regional Tunnel Management」に指定されるものに次のような修正を加えて定義される。集散的に述べると、LRネットワークは登録されるネットワーク（HA）の外にある移動ユーザすべてについて位置チェーンを設定することができるようにならなければならない。位置チェーンは、最下層ホームLRで始まり、移動ユーザの現在位置で終了しなければならない。位置チェーンのすべてのポイントは、配信可能なIPアドレスである。位

置チェーンの各リンクは、次に高い層、同じドメイン（サブツリー）の次に低い層のLRを指すか、あるいはLRがルートLR自身である場合は、異なるドメインのルートLRを指すことがある。ポインタは、効率性の観点から、他の任意のLR（またはネットワーク構成要素）も指し示すことがある。ユニバーサル登録要求が送付されると常にタイマがセットされる。タイマが切れると、再試行または登録失敗（N=>回の再試行が失敗すると）メッセージが、適切な相手に送られる。

【0037】

グローバル移動性管理およびリアルタイム・アプリケーションを扱うこのようなシステムにおいては、完全に分散される位置更新プロセスを有することがきわめて望ましい。位置レジスタがユニバーサル登録要求を受信するとすぐに、それが行程の最後の手順か否かの決定を下す。最後でない場合は、ユニバーサル登録メッセージに関して次の手順を決める。すべての移動性管理メッセージ配信決定は、好適な実施例においては、移動ユーザの識別子（NAI）、前LRおよび現LRに基づきなされねばならない。

【0038】

登録解除プロセスには、移動ノードが直接的に関与すべきではない。登録解除プロセスは、移動ユーザが開始した位置更新プロセスの一部とすべきであり、LRネットワークの共同作業によって実行される。

【0039】

移動ユーザのMNの現位置に関わる位置チェーン上にあって、移動ノードの新位置に関わる位置チェーンには、もう存在しないすべてのLRは、登録解除メッセージにより通知して、データベースをそれに従って更新しなければならない。

【0040】

受信された登録解除メッセージを認可すると、LRは、「転送中」状況の移動ユーザの新位置（IPアドレス）を示す関連のデータ・エントリを更新する。転送ポインタは、たとえば、ローミング移動ユーザの着信パケットをその新しい位置に転送する助けをする。転送ポインタは、その有効期間が切れないうちは有効である。有効期間が切れると、関連エントリはLRのデータベースから除去される。この時点で、ユーザの秘密データ、ユーザ・プロフィールなどの移動ユーザの全情報

【0044】

位置情報は、移動ユーザのホームおよび他地域ドメインの両方のLRにおいて局所的に利用可能であり、統計的にはトラフィックの大半は（着信も発信も）これらのドメインで生成されるので、時間遅延と、それに関わる時間的乱れが大幅に低減される。たとえば、ホームがLR1121で現在LR2122に登録されるMNに対する呼は、LR2121のカバレッジ・エリアで生成され、LR2121、LR2122およびLR2122に局所的にアクセスすることにより被呼者の位置を発見する。

【0045】

通信システムが複数の構成要素により所有されることもある。従って、近隣LRには2つの種類がある可能性がある。第1種類のLRは、同じ動作機関を共有するものである。この場合、同じ秘密データを共有する。第2種類のLRは、異なる動作機関にあるものである。これらのLR間では機密関係の設定を支援するために機密キーの管理を行う方法がなければならない。

【0046】

機密関係は、異なるオペレータのLRのドメイン（集合）間で適切に機能するように設定され、機能できることを前提とする。また、機密関係は、LR間ですでに設定されていることも前提となる。さらに、異なるドメインのLRは互換性を有する、すなわち、少なくとも1つの共通種類のカプセル化、圧縮メカニズムなどに対応しなければならないことが前提となる。機密関係は、呼を基準とするのではなく、むしろオペレータを基準として設定されることに留意されたい。

【0047】

MN-HA認証拡張子は、MNがユニバーサル登録を実行する場合、ユニバーサル登録要求の一部として含まれていなければならない。LRは、ユニバーサル登録要求を受信すると、MN関連機密データの局所的コピーがある場合は、MNの有効性を確認する。それによって位置データベースを更新し、移動ユーザが局所的に認証されると、その上流（位置更新チェーンによる）のネットワーク構成要素に位置更新を肯定応答する。そうでない場合は、MN関連機密データの局所的コピーがあっても（要求を無視するか、NACKを送付することにより）要求を拒否して、認証は

も、LRのデータベースから除去される。

【0041】

たとえば、図4に示すように、移動加入者がその登録済みホーム・アドレス（NAI）としてLR1121に割り当てられているとする。移動ノードがLR1121のカバレッジ・エリア内にとどまる場合、LR階層内には位置情報はない。これは、LRに利用可能な位置情報がない場合、デフォルトで、移動ユーザはホームにいると想定されるためである。次に、移動ノードがLR2122のカバレッジ・エリア内に登録しようとしているとする。位置チェーンはそのホームLRから始まりLR2122で終わるよう設定される。位置チェーンを設定する方法にはいくつかの可能なやり方がある。1つの可能性としては、次の方法がある。ポインタには、移動ユーザのホーム・ドメインにおいて各LR（最上層を除く）に次に上の層のLRのIPアドレスが含まれる。たとえば、LR1121にはLR112を指すポインタが存在するというように。移動ユーザのホーム・ドメインの最上層LRには、訪問ドメイン（LR2）のルート・ノードを指すポインタがある。移動ユーザの他地域ドメインの各LRには、移動ユーザが位置する次に下の層LRを指す位置ポインタが存在する。たとえば、LR2のポインタは、LR21が関連する位置チェーンの次の手順であることを示す。LR21は、LR212を指すポインタを有する。LR212は、LR2122を指すポインタを有し、後者はMNに対しリンク層接続（たとえば共通制御チャンネル上に）を有する。

【0042】

別の方法としては、ある層のLRを迂回するやり方がある。たとえば、MNホーム・ドメイン内の関連LRのポインタを、他地域ドメインのルート・ノードLR2として、手順の数を減らすことができる。

【0043】

MNがたとえばLR2122に登録することに成功した後で異なる位置エリアに移動し、次にLR2121のカバレッジ・エリアに移動すると、登録メッセージをLR1121までずっと送る必要はない。実際には、半分でよい。必要な変更は、LR212、LR2122の関連ポインタを更新し、LR2121に新しいポインタを設定するだけである。これらすべての更新は、局所的に実行される。

失敗に終わる。このような機密データが局所的に利用できない場合は、LRは登録メッセージを、認証を求める移動ユーザのホーム・ネットワークに向かう経路に沿って次の手順に中継する。一方で、新たに更新される位置ポインタには、下流の（位置更新チェーンによる）LRから肯定的な応答が受信されるまで期限付きの有効期間を伴う「保留中」段階としてマークが付けられる。これに関わる有効期間が切れたり、あるいは移動ユーザに関する保留中情報に関して否定的な応答が受信されると、要求は拒絶され、関連データが廃棄される。関係する有効期間が切れる前に肯定的な応答が受信されると、関連の位置情報は「保留中」の状態から「活動中」の状態にグレードアップされて、肯定応答メッセージが上流（位置更新チェーンによる）のネットワーク構成要素に送られる。

【0048】

LR間の認証は、認証拡張子の助けを借りて実行される。これは、基地移動IPについて定義される3つの認証拡張子と同じフォーマットおよびデフォルト・アルゴリズム支援要件を共有するが、その型式により区別される。認証子の値は、共有される秘密、UDPペイロード（すなわちユニバーサル登録要求または応答メッセージ）、すべての前出拡張子をそのままの状態、さらにこの拡張子の型式と長さを含むが、認証子フィールドそのものやUDPヘッダは含まないバイトのストリームから計算される。この拡張子は、すべてのユニバーサル登録要求および応答メッセージにおいて用いることが求められる。

【0049】

位置更新を処理するLRは、2つの条件下でしか、ユニバーサル登録応答の生成に成功しない。第1の条件は、転送位置更新プロセスの終点にLRがある場合である。このような例は、LRが移動ユーザのホーム・ドメインの最下層LRである場合である。別の例としては、移動ユーザの機密データを認識でき、システム内で位置更新メッセージをさらに伝播する必要がない場合である。

【0050】

ユニバーサル登録応答を生成する第2の条件は、LRが下流LRから保留中の移動ユーザに関するユニバーサル登録応答を受信する場合である。ユニバーサル登録応答は、上流の（位置更新チェーンによる）ネットワーク構成要素に中継される

。ユニバーサル登録応答メッセージを生成すると、下流の（移動ユーザの位置更新チェーンによる）LRは、そのメッセージを、隣層LR拡張子またはLRテーブル内に保留中ポイントとして記録される以前に受信されたユニバーサル登録要求メッセージの新アドレス拡張子から得られる、次に上流のLR IPアドレスに宛てなければならない。ユニバーサル登録応答を開始するLRは、適切な機密データ（たとえば登録キーまたはチャレンジ応答ベクトル）を関連LRに分配する。たとえば、LRは、ユニバーサル登録応答メッセージに追加される移動ユーザ・キー応答拡張子を用いるか、他のAAA機能を利用する。ユーザ・プロフィール拡張子も、ユニバーサル登録応答メッセージの一部として入れることができる。機密データとユーザ・プロフィール情報の分配により、これを訪問先ネットワークに局部的に利用可能とする。それによって、認証とサービスの供給のプロセスにおける三角配信（トリボニング）により起こる時間的遅延とそれに伴う時間的な乱れを軽減する。

【0051】

移動一他地域LR認証拡張子がユニバーサル登録要求メッセージ内にある場合、他地域ドメインのLRが認証を実行する。同様に、他地域ホーム認証拡張子がユニバーサル登録要求メッセージ内にある場合、認証は、訪問先ドメインとホーム・ドメインのLR間で実行される。

【0052】

すべてが順調に進むと、ユニバーサル登録要求メッセージを送出したすべてのネットワーク構成要素は、1つの、そして1つだけのユニバーサル登録応答を受信しなければならない。LRがユニバーサル登録応答を生成または受信すると、このメッセージを中継すべき場所を決定するためにメモリ・ルックアップ機能を実行する。訪問先ネットワークの最下層LRは、成功したユニバーサル登録応答がその下流の（関連位置チェーンによる）LRから受信される場合、関連LRにユニバーサル登録応答を送付しなければならない。

【0053】

ユニバーサル登録要求／応答メッセージは、暗号化と機密性の観点から、位置更新チェーン上の区間のいくつかに再コード化が必要があることに留意された

列3)の間で分割される。UMIPにおいては、利用の発生と集成分成される。合成された機能は、層iのLRに分散される（RANではi=1、図1のL1に対応する。あるいは、CNではi=2、図1のL2に対応する）。ネットワーク・オペレータは、この合成された課金機能がRANにあるのかCNにあるのかを決定することができる。

【0058】

基本的な加入者およびサービス情報に加えて、層iの位置チェーン上の各LRは、課金請求システム（列3）に通常は保持される加入者課金情報を含む。たとえば、LRは、アクセス許可時間、種々のレベルの被提供サービスおよびクレジット／前払いの状況に関する情報を含む。

【0059】

伝達経路は、LR間を流れるので、LRはある加入者に関して発生するトラフィックを記録する。加入者トラフィック情報は、LRに保持される加入者課金情報に加えて、LRがCDR（呼詳細記録：Call Detail Records）を生成し、これをユーザの請求書を作成する課金請求システムに送ることを可能にする。課金請求システムには、請求書作成に必要な情報、たとえば名前、住所、クレジット・カード番号、課金住所と電話番号が含まれる。

【0060】

加入者が訪問先ネットワークにいる場合、訪問先の課金請求システムは加入者のCDRを収集して、これを加入者のホーム課金請求システムに送る。

【0061】

この分散型課金法は、すべてのネットワーク要素から利用情報を収集する集中化された課金媒介装置を必要としない。これは、発信LR（たとえば図1のLR1121またはLR1122）において利用が判断されるからである。また、ネットワーク・オペレータは、前払い状況情報も発信LRにおいて入手可能であるので、別々の「前払いサービス」を展開する必要がない。ネットワーク内の送付側加入者利用データに費やされる通信資源が少なく済み、その結果、ユーザ・トラフィックのためにより多くの帯域幅を利用することができる。

【0062】

い。たとえば、移動ユーザ・キー応答拡張子がある場合、ユニバーサル登録応答を受信するLRが機密データの暗号解読を行う。LRは、次に（必要に応じて）たとえば新しい移動ユーザ・キー応答拡張子をユニバーサル登録応答メッセージに追加してから、それを次のLRに中継する。新しい移動ユーザ・キー応答拡張子には、LRと隣層内の次の手順のLRとの間で共有される秘密で暗号化される機密データが含まれる。

【0054】

このユニバーサル登録応答中継プロセスは、移動ユーザが位置する最下層LRにメッセージが到達するまで、隣層に隣接する各LRにおいて繰り返される。最下層LRがユニバーサル登録応答を受信すると、メモリ・ルックアップ機能を実行して、応答を移動ノードに中継する。

【0055】

既存のIP暗号化技術が、機密データを伝えるために提案される。既存のIP認証技術（AAAおよび機密拡張子）が、LR認証プロセスに対応するために提案される。機密拡張子は、ユニバーサル登録要求およびユニバーサル登録応答メッセージの一部である。たとえば、LRが別のLRからユニバーサル登録要求を受信すると、送付側LRと共有する移動性機密関連性を用いて、メッセージ内の認証拡張子を検証することが求められる。認証拡張子は、ユニバーサル登録メッセージについて必要とされる。認証が成功すると、位置データベースがそれに従って更新される。そうでない場合は、認証除外を提起しなければならない。

【0056】

ユニバーサル登録要求により起動される各移動ユーザ位置更新は、最大有効期間と関わる。ユニバーサル登録要求メッセージを送付する場合、関連のLRはこの有効期間を、残りの登録有効期間に設定しなければならない。その後の、同じ移動ユーザの位置更新のたびに有効期間を一新しなければならない。有効な登録解除プロセスがあるので、有効期間パラメータは、ネットワーク帯域幅効率の観点から、妥当な程度の大きな値に設定すべきである。

【0057】

課金機能は、通常は、利用の発生（列1）、利用の集成（列2）および請求（

訪問先LRにおける加入者課金情報は、登録応答メッセージと共にLRに分配される。逆に、加入者課金データがホーム・ネットワークのLR内で更新される（たとえば、被提供サービスのレベルの変更）と、それが加入者が登録されている現LRに送られる。

【0063】

加入者は、現在登録されているローカルLRに格納される自分の課金情報にアクセスすることができる。入手可能な情報には、許可されるサービスのレベルと前払い状況が含まれる。このローカル・アクセスにより、加入者はリアルタイムで自分の課金状況をチェックすることができる。

【0064】

図5の流れ図は、登録要求受信時の、本発明の実施例により動作する通信システムにおける層i>1のLRの反応を示す。段階20において登録要求を受信すると、LR認証判断が段階22でなされる。LRが認証されない場合は、認証失敗のメッセージが段階24において送付側位置レジスタに送られ、プロセスは停止する。LRが認証されると、段階26において、層iの処理ノードがi=2のホーム・プランチにあるか否かの判断がなされる。イエスの場合、応答が段階28で生成され、流れは図6に進む。そうでない場合は、流れは段階30に進み、エントリが存在するか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階28で応答が作成され、流れは図6に進む。ノーの場合は、流れは段階32に進み、そこで、メッセージを処理するノードが他地域ルート・ノードであるか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階34において、移動ノードが別の他地域ドメインから来ているか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階36において、登録解除が送付され、メッセージ内に伝えられる転送リンク・アドレスがLn(2)に等しく設定され、被送付メッセージの目標アドレスが現ルート・ノードに等しく設定される。

【0065】

次に段階38において、転送リンク・アドレスがメッセージ・アドレスを処理するノードに等しいホーム・ルート・ノードに登録要求を送付するために、目標アドレスがホーム・ルート・ノードに等しく設定される。その後、段階40において、保留状況を持つエントリが作成される。段階34において移動ノードが別

の他地域ドメインのものではない場合、段階38において、メッセージ・アドレスを処理するノードに等しい転送リンク・アドレスをもつホーム・ルート・ノードに登録要求を送付するために、目標アドレスはホーム・ルート・ノードに等しく設定される。段階32において、メッセージを処理するノードが他地域ルート・ノードでない場合、流れは段階42に進み、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチ上にあるか否かの判断がなされる。イエスの場合、登録要求をホームに送付するために、段階46において目標アドレスがLR(i-1)のアドレスに等しく設定され、保留状況を持つエントリが段階40で作成される。段階42において、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチ上にない場合、現在のLRに登録要求を送付するために、段階44で目標アドレスがLR(i+1)のアドレスに等しく設定され、保留状況を有するエントリが段階40で作成される。

【0066】

その後、転送リンク・アドレスを伴う登録要求が受信されたか否かの判断が、段階48で行われる。イエスの場合、移動ノードに向かうチェーン内で次の位置レジスタを指し示すポインタが、段階54において、転送リンク・アドレスに等しく設定され、転送リンク・アドレスを伴う登録要求が段階56で送付され、プロセスは停止する。段階48において登録要求が転送リンク・アドレスを伴わずに受信されると、移動ノードに向かうチェーン内で次の位置レジスタを指し示すポインタが、段階50において送付側位置レジスタのIPアドレスに等しく設定され、段階52において登録要求は転送リンク・アドレスを伴わずに送付され、プロセスは停止する。

【0067】

図6および図7の流れ図は、登録応答受信時の、本発明の実施例により動作する通信システムにおけるLRの反応を示す。段階28において生成応答決定がなされると、段階72において、移動ノードが認証されるか否かの判断がなされる。認証されない場合、認証失敗の応答が段階74において送付側の位置レジスタに送られ、プロセスは停止する。段階72で移動ノードが認証されると、段階76でユーザ・プロフィールが抽出される。その後、段階78において、移動ノードがホーム・ネットワークにあったか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階8

ドがホーム・ブランチにあるか否かの判断がなされる。ノーの場合、流れは上述の如く段階96に進む。イエスの場合、段階104において移動ノードがルート・ノードを横切ってローミングするか否かが判断される。段階104で、移動ノードがルート・ノードを横切ってローミングしない場合、段階106で、登録解除を送付するか否かの判断がなされる。登録解除を送付する場合は、流れは、上述の如く段階98に進む。そうでない場合は、流れは上述の如く段階100に進む。段階104で、移動ノードがルート・ノードを横切ってローミングする場合は、段階108で、移動ノードが現在他地域ドメインにあるか否かの判断がなされる。イエスの場合、流れは図7の段階109、ブロックCに進む。移動ノードが段階108で他地域ドメインにローミングする場合、登録解除が送付され、 $i = 1$ であれば、目標アドレスは現ポインタに等しく設定され、そうでない場合は目標アドレスは、親LR(i+1)のアドレスに等しく設定される。また、転送リンクアドレスが親LR(i+1)のアドレスに等しく設定され、有効期間が設定される。その後、段階112において、 i が2より大きい場合、転送リンク・アドレスがメッセージを処理するノードに等しく設定され、目標アドレスがホーム・ブランチのLR(i-1)のアドレスに等しく設定され、有効期間が設定された結合更新がホームに送付される。その後、流れは上述の如く段階100で停止する。

【0070】

段階108の判断がイエスの場合、段階120で、移動ノードが他地域ドメインからローミングするか否かの判断がなされる。イエスの場合は、段階122において、目標アドレスが現ポインタに等しく設定され、転送リンク・アドレスが新ブランチの層2の位置レジスタ（すなわちLRn(2)）に等しく設定され、有効期間を伴う登録解除メッセージが送付される。段階120で、移動ノードが他地域ドメインにない場合は、段階124において、登録解除と結合更新を送付するか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階126において、目標アドレスが現ポインタに等しく設定され、転送リンク・アドレスが新ブランチの層2の位置レジスタ（すなわちLRn(2)）に等しく設定され、有効期間が設定された登録解除が送付される。段階124の判断が、登録解除と結合更新とを送付しないというものであると、段階130において、エントリが保留状況に更新され、ポインタは

0で、エントリが作成され、チェーン内の次の位置レジスタを指し示すポインタを、登録要求メッセージ内に伝えられる転送リンク・アドレスに等しく、あるいはポインタの状況により送付側位置レジスタのアドレスに等しく設定する。次に、目標アドレス・メッセージが送付側位置レジスタに等しく設定される。その後、流れは図7の段階81、ブロックAに進む。段階78で、移動ノードがホームにならなかった場合、段階82において、移動ノードが現在はホームにあるか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階84で、登録解除を送付するか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階86において、登録解除がLRn(2)に等しい転送リンク・アドレスを伴って送付され、目標アドレスがLR(i+1)のアドレスに等しく設定され、有効期間が設定される。その後、RRに関して有効期間が設定され、段階88で応答がホームに送付され、段階90でエントリが削除されて、プロセスは停止する。

【0068】

段階84で登録解除を送付する必要がない場合は、段階92において、ホーム・ブランチ上の層1の位置レジスタのアドレスに等しく設定される目標アドレスと共に登録解除が送付される。その後、有効期間が設定され、段階88で応答がホームに送付され、段階90でエントリが削除されて、プロセスは停止する。

【0069】

段階82において移動ノードがホームにない場合、段階94で、メッセージを処理するノードが他地域ドメインにあるか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階96において、登録解除を送付するか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階98において、チェーン内の次の位置レジスタを指し示す現ポインタに等しく設定される目標アドレスを伴って登録解除が送付され、転送リンク・アドレスはLRn(2)に等しく設定され、有効期間が設定される。その後、段階100において、送付側位置レジスタのアドレスに等しくポインタを設定し、目標アドレスをポインタに等しく設定することによりエントリが更新される。その後、流れは図7の段階101のブロックBに進む。段階96で登録解除が送付されない場合、流れは上述の如く段階100に進む。メッセージを処理するノードが段階94で他地域ドメインにない場合、段階102において、メッセージを処理するノ

登録要求メッセージに伝えられる転送リンク・アドレスに等しく設定される。

【0071】

登録解除が送付された後で、流れは段階128に進み、転送リンク・アドレスが登録要求メッセージに伝えられる転送リンク・アドレスに等しく設定され、目標アドレスがホーム・ブランチのLR(i-1)のアドレスに等しく設定され、有効期間が設定された状態で、結合更新がホームに送付される。その後、段階130において、エントリが保留状況に更新され、ポインタは、登録要求メッセージに伝えられる転送リンクに等しくポインタを設定することにより、保留中に設定される。段階132において、ホーム・ブランチに応答を送付するか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階136で、目標アドレスがチェーン内の次の位置レジスタを指し示すポインタに等しく設定される。その後、流れは段階101のブロックBに進み、次に段階140に進んで、有効期間が設定され、応答が送付され、状況が活動中に設定される。その後でプロセスは停止する。流れが段階81のブロックAに進むと、段階138で、目標アドレスがホーム・ブランチ上の層1位置レジスタ（すなわちLRn(1)）に等しく設定され、転送リンク・アドレスがメッセージを処理するノードに等しく設定された状態で、結合更新メッセージが送付される。その後、流れは段階140に進み、有効期間が設定され、応答が送付され、エントリの状況が活動中に設定される。

【0072】

図8の流れ図は、登録応答受信時の本発明の実施例により動作する通信システムの層 $i > 1$ のLRの反応を示す。 i が1より大きいときに、段階150において層 i の位置レジスタが登録応答を受信すると、LR認証判断が段階152において実行される。認証されない場合、段階154で、認証失敗を示すメッセージが応答を送付した位置レジスタに送られ、プロセスは停止する。

【0073】

段階152において認証されると、段階156で、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチにあるか否かの判断がなされる。ホーム・ブランチにない場合は、段階158で目標アドレスがポインタに等しく設定される。段階156で、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチにある場合は、段階162

で、ホーム・ブランチに沿って送付するか否かの判断がなされる。ノーの場合は、上述の如く段階158に流れ込み、目標アドレスがポインタに等しく設定される。段階162の判断がホーム・ブランチに沿って送付するというものであれば、段階164において、目標アドレスが親LR(i+1)のアドレスに等しく設定される。目標アドレスが設定されると、段階160において肯定的判断がなされる。段階160の応答が肯定的な場合、段階166で、状況が活動中に設定され、有効期間が更新される。その後、段階168で応答が送付され、プロセスは停止する。段階160の応答がイエスでない場合、LRテーブル内のエントリが段階170で削除され、段階172において否定的応答を送付するか否かの判断がなされる。ノーの場合は、プロセスは停止する。否定的応答を送付する場合は、段階168で応答が送付され、プロセスは停止する。

【0074】

図9の流れ図は、登録要求生成時に本発明の実施例により動作する通信システム内の移動ノードの反応を示す。移動ノードが段階180でページングまたは移動IPエージェント・アドバタイズメント・メッセージを受信すると、段階182において、新しいネットワーク・アクセス識別子が受信されたネットワーク・アクセス識別子に等しく設定される。次に、段階184で、新しいネットワーク・アクセス識別子が現ネットワーク・アクセス識別子に等しいか否かの判断がなされる。イエスの場合は、プロセスは停止する。ノーの場合は、登録要求が段階186で位置レジスタ(1)に送られ、プロセスは停止する。

【0075】

図10の流れ図は、登録応答受信時に本発明の実施例により動作する通信システム内の移動ノードの反応を示す。移動ノードが段階190で応答を受信すると、段階192で認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、プロセスは停止する。認証判断がイエスの場合、段階194で肯定的判断がなされる。応答が肯定的な場合は、段階196において、アドレスが更新され、現ネットワーク・アクセス識別子が新ネットワーク・アクセス識別子に等しく設定され、登録完了が示される。その後、プロセスは停止する。段階194で、応答が肯定的でない場合は、再送付判断が段階198でなされる。再送付判断がノーの場合、プロセスは

肯定応答が処理され、応答送付判断が段階252でなされる。応答送付判断がノーの場合、プロセスは停止する。段階252の応答送付判断がイエスの場合、段階248で応答が移動ノードに中継され、プロセスは停止する。

【0080】

図15の流れ図は、結合更新受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の層=1のLRの反応を示す。段階260で位置レジスタ(1)が結合更新を受信すると、段階262で認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、プロセスは停止する。段階262で認証判断がイエスの場合、段階264で移動ノードから逆方向にエントリが更新され、プロセスは停止する。

【0081】

図16の流れ図は、登録解除受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の層=1のLRの反応を示す。段階270で位置レジスタ(1)が登録解除を受信すると、段階272において認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、プロセスは停止する。段階272で認証判断がイエスの場合、エントリは移動ノードから逆方向に段階274で更新され、プロセスは停止する。

【0082】

図17の流れ図は、有効期間更新要求受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の層=1のLRの反応を示す。段階280で位置レジスタ(1)が有効期間更新要求を受信すると、段階282で認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、プロセスは停止する。段階282における認証判断がイエスの場合、有効期間更新要求は親LR(i+1)に中継され、その後でプロセスは停止する。

【0083】

図18の流れ図は、有効期間更新応答受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の層=1のLRの反応を示す。段階290で位置レジスタ(1)が有効期間更新応答を受信すると、段階292で認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、プロセスは停止する。段階292で認証判断がイエスの場合、段階294でエントリが更新され、有効期間は受信された有効期間に等しく設定される。段階296で、有効期間更新応答は移動ノードに中継される。この後、プロセスは停止する。

停止する。段階198で再送付判断がイエスの場合、登録要求メッセージが再送信され、プロセスは停止する。

【0076】

図11の流れ図は、有効期間更新要求生成時の本発明の実施例により動作する通信システム内の移動ノードの反応を示す。段階210で有効期間更新要求を生成すると、段階212において、有効期間が切れそうか否かの判断がなされる。ノーの場合は、プロセスは停止する。段階212で有効期間が切れそうな場合は、有効期間更新要求が移動ノードが固定している位置レジスタ(1)に送付され、その後でプロセスは停止する。

【0077】

図12の流れ図は、有効期間更新応答受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の移動ノードの反応を示す。移動ノードが段階220で有効期間更新応答を受信すると、段階222で認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、プロセスは停止する。段階222で、認証判断がイエスの場合、段階224で有効期間が更新され、プロセスは停止する。

【0078】

図13の流れ図は、登録要求受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の層=1のLRの反応を示す。位置レジスタ(1)が段階230で登録要求を受信すると、段階232で保留中エントリが作成され、ポインタは親LR(i+1)のアドレスに等しく設定される。その後、登録要求は段階234で位置レジスタ(2)に中継され、プロセスは停止する。

【0079】

図14の流れ図は、登録応答受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の層=1のLRの反応を示す。段階240で位置レジスタ(1)が登録応答を受信すると、段階242で認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、プロセスは停止する。認証判断がイエスの場合、段階244で肯定的判断が行われる。応答が肯定的な場合は、段階246で、状況を活動中に設定することによりエントリが更新され、次に段階248で応答が移動ノードに中継される。その後プロセスは停止する。段階244で応答が肯定的でない場合、段階250で否定的

【0084】

図19の流れ図は、登録解除メッセージ受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の層=1のLRの反応を示す。iが1より大きいとき、段階300で層iの位置レジスタが登録解除メッセージを受信すると、段階302で認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、段階304で、認証失敗を示すメッセージが登録解除を送付した位置レジスタに送られる。その後でプロセスは停止する。段階302の認証判断がイエスの場合、段階306で、メッセージを処理するノードが層2より上であるか否かの判断がなされる。ノーの場合、段階308で、送付されるメッセージに関する目標アドレスが既存のポインタにより示されるLR(i-1)のアドレスに等しく設定されて、登録解除が送付される。段階306で、メッセージを処理するノードが層2より上である場合、段階310で、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチにあるか否かの判断がなされる。段階310で、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチにない場合、段階314で、送付されるメッセージに関する目標アドレスが現ポインタに等しく設定される。段階310で、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチにある場合、段階312で、ホーム・ブランチに沿って送付するか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階316で、送付されるメッセージに関する目標アドレスが親LR(i+1)のアドレスに等しく設定される。段階312における、ホーム・ブランチに沿って送付するか否かの判断がノーの場合、段階314で、目標アドレスが現ポインタに等しく設定される。目標アドレスの設定後、流れは段階318に進み、そこで持ち越し転送リンク・アドレスと登録解除からの有効期間またはデフォルトの有効期間を伴う登録解除が送付される。次に段階320で、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチにあるか否かの判断がなされる。ノーの場合、段階324において、状況は転送中に設定され、移動ノード・エントリの状況が示される。また、チェーン内の次の位置レジスタを指し示すポインタがメッセージに伝えられる転送リンク・アドレスに等しく設定され、有効期間が更新される。その後でプロセスは停止する。段階320で、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチにある場合、段階322でエントリが削除され、その後でプロセスは停止する。

【0085】

図20の流れ図は、結合更新受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の層 $i > 1$ のLRの反応を示す。 i が1より大きいとき、段階330で位置レジスタ(i)が結合更新を受信すると、段階332で認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、段階334で、結合更新を送付した位置レジスタに認証失敗を示すメッセージが送られ、その後でプロセスは停止する。段階332の認証判断がイエスの場合、段階336で、結合更新を送付するか否かの判断がなされる。イエスの場合は、段階338において、送付されるメッセージに関する目標アドレスが既存のポインタにより示されるLR($i-1$)のアドレスに等しく設定されて結合更新が送付され、メッセージ内に伝えられる転送リンク・アドレスと有効期間とが、結合更新メッセージから持ち越される。その後、段階340において、ポインタは転送リンク・アドレスに等しく設定され、有効期間が更新される。段階336における結合更新を送付するか否かの判断がノーの場合は、上述の如くプロセスは段階340に進み、そこでポインタが転送リンク・アドレスに等しく設定され、有効期間が更新される。

【0086】

図21の流れ図は、有効期間更新要求受信時の本発明の実施例により動作する通信システム内の層 $i > 1$ のLRの反応を示す。 i が1より大きいとき、段階350で位置レジスタ(i)が有効期間更新要求を受信すると、段階352で認証判断がなされる。認証判断がノーの場合、段階356で、有効期間更新要求を送付した位置レジスタに認証失敗を示すメッセージが送られ、プロセスは停止する。段階352の認証判断がイエスの場合、段階354で、移動ノード認証判断がなされる。移動ノードが認証されない場合、認証失敗メッセージが有効期間更新要求を送付した位置レジスタに送られる。段階354で移動ノードが認証されると、段階358において、ノードを処理する層 i がホームブランチにあるか否かの判断がなされる。ただし $i=2$ である。イエスの場合、段階360で有効期間を更新するか否かの判断がなされる。有効期間を更新する場合は、段階362で新しい有効期間が設定され、段階364で有効期間応答を送付するか否かの判断の判断がなされる。更新しない場合は、プロセスは停止する。イエスの場合、段階366で

【図2】 4層の位置レジスタを備える階層システム・アーキテクチャを示す、本発明の方法およびシステムによる通信システムを示す。

【図3】 移動ノード位置情報を格納するための位置レジスタ・テーブルを示す。

【図4】 本発明の方法およびシステムによる、階層アーキテクチャ内の位置チェーンの例を示す。

【図5】 登録要求を受信する層 > 1 の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

【図6】 登録応答を生成する位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

【図7】 登録応答を生成する位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

【図8】 登録応答を受信する層 > 1 の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

【図9】 登録要求を生成する移動ノードのプロセスの機能流れ図である。

【図10】 登録応答を受信する移動ノードのプロセスの機能流れ図である。

【図11】 有効期間更新要求を生成する移動ノードのプロセスを示す機能流れ図である。

【図12】 有効期間更新応答を受信する移動ノードのプロセスを示す機能流れ図である。

【図13】 登録要求を受信する位置レジスタ(1)のプロセスを示す機能流れ図である。

【図14】 登録応答を受信する層 $= 1$ の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

【図15】 結合更新を受信する層 $= 1$ の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

【図16】 登録解除を受信する層 $= 1$ の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

送付すべきメッセージに関する目標アドレスが既存のポインタにより示されるLR($i-1$)のアドレスに等しく設定されて有効期間応答が送付される。その後で、プロセスは停止する。段階360における有効期間を更新するか否かの判断がノーの場合は、プロセスは停止する。段階358の判断がノーの場合、段階368でメッセージを処理するノードが他地域のルート・ノードであるか否かの判断がなされる。イエスの場合、段階370で、送付すべきメッセージに関する目標アドレスが、ホーム・ルート・ノードに等しく設定され、段階372で、有効期間更新要求が送られる。段階368で、メッセージを処理するノードが他地域ルート・ノードでない場合は、段階374で、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチにあるか否かの判断がなされる。ノーの場合は、有効期間更新要求を親に送るために、送付すべきメッセージに関する目標アドレスが段階376で、親LR($i+1$)のアドレスに等しく設定される。段階374で、メッセージを処理するノードがホーム・ブランチにある場合は、有効期間更新要求をホームに送るために、段階378で、送付すべきメッセージに関する目標アドレスが、ホーム・ブランチ上のLR($i-1$)のアドレスに等しく設定される。その後、有効期間更新要求が段階372で送付される。LTRの送付後に、流れは段階360に進み、上記のように有効期間を更新する。

【0087】

本発明の好適な実施例の上記の説明は、実証と解説の目的で提示されたものである。排他的なものとしたり、本発明を開示されるままの形式に制限する意図はない。他の変更または変形が、上記教義に照らして可能である。実施例は、本発明の原理とその実的な用途とを説明するため、また当業者が、意図する特定の目的に達するように種々の実施例において、また種々の変更を加えて本発明を利用することを可能にするために選択され、解説されたものである。これらすべての変更および変形は、公平に、合法的に、また平等に資格を与えられる範囲で添付の請求項を解釈する場合に判断される本発明の範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の方法およびシステムによる簡略化された3Gワイヤレス・ネットワーク・アーキテクチャを示す。

【図17】 有効期間更新要求を受信する層 $= 1$ の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

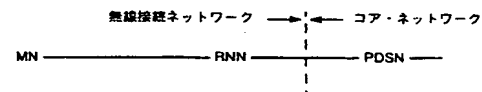
【図18】 有効期間更新応答を受信する層 $= 1$ の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

【図19】 登録解除メッセージを受信する層 > 1 の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

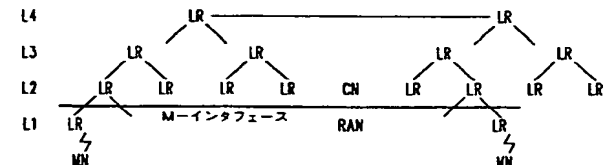
【図20】 結合更新を受信する層 > 1 の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

【図21】 有効期間更新要求を受信する層 > 1 の位置レジスタのプロセスを示す機能流れ図である。

【図1】



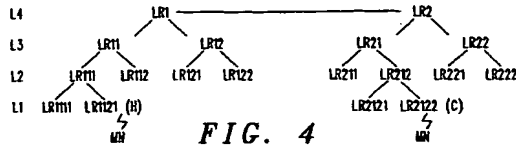
【図2】



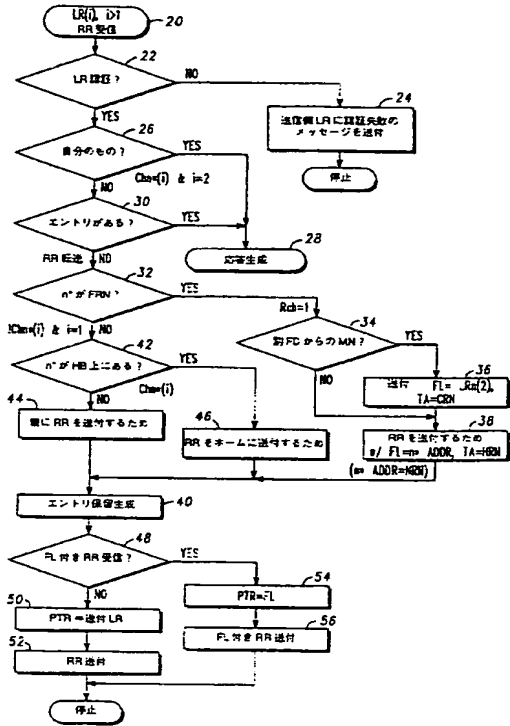
【図3】

キー値	ポインタ	状況	有効期間	再生保護

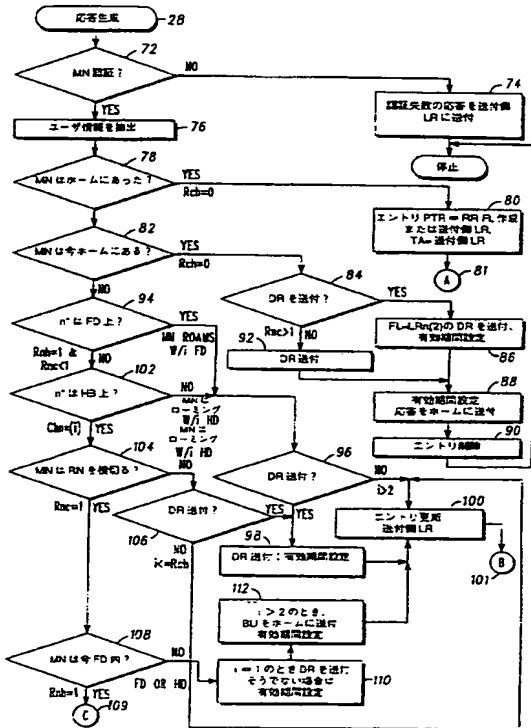
【図4】



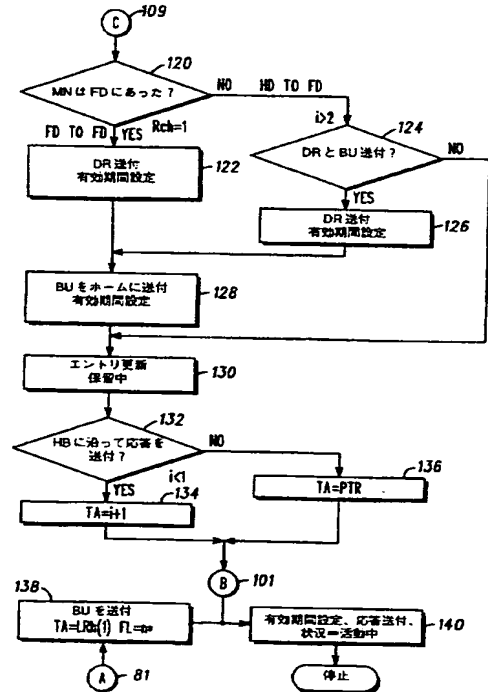
【図5】



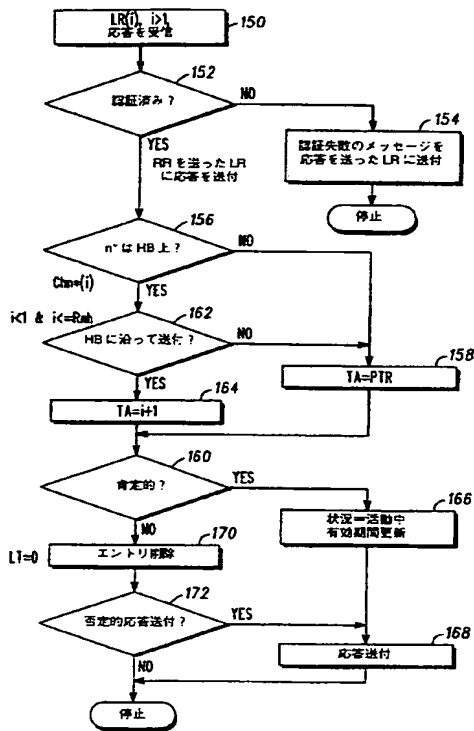
【図6】



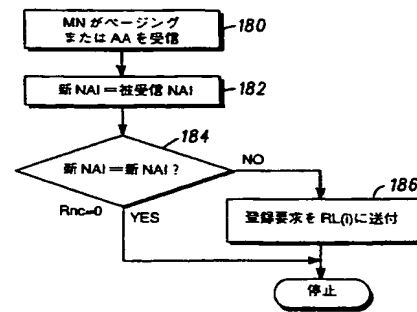
【図7】



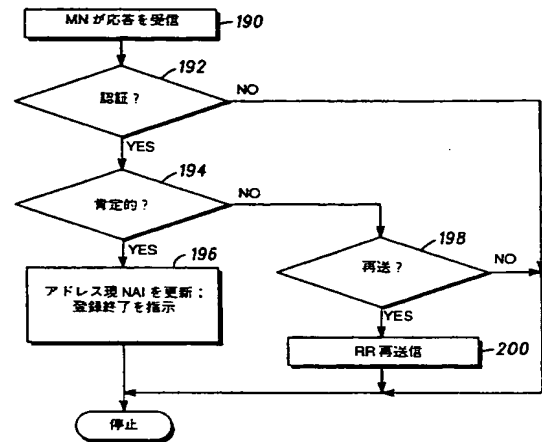
【図8】



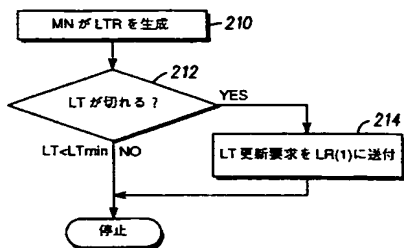
【図9】



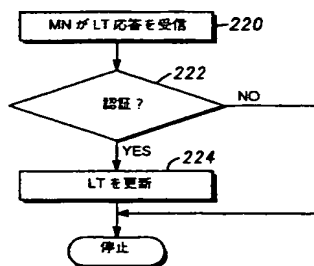
【図10】



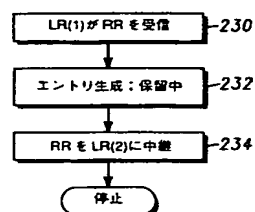
【図11】



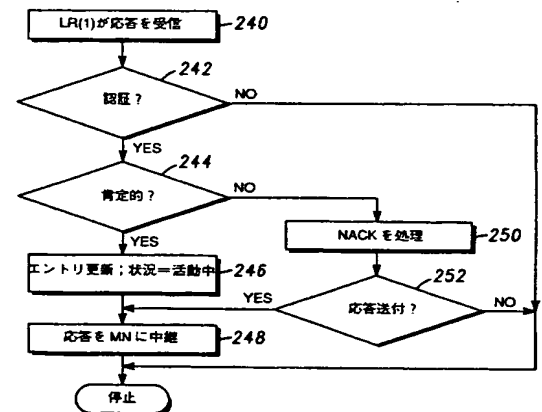
【図12】



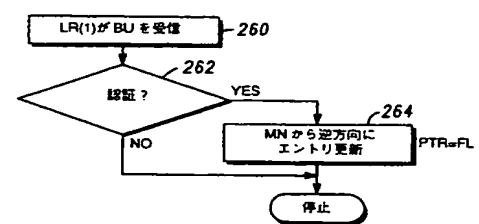
【図13】



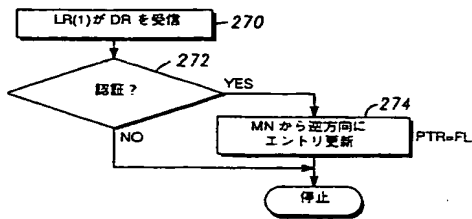
【図14】



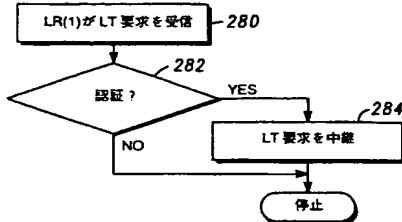
【図15】



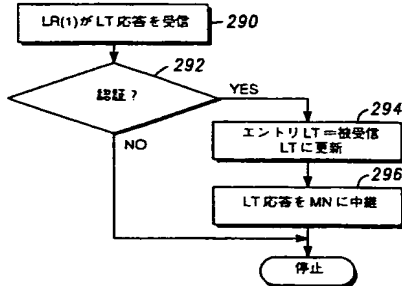
【図16】



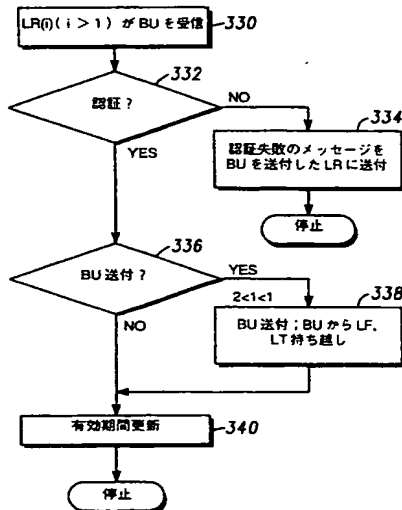
【図17】



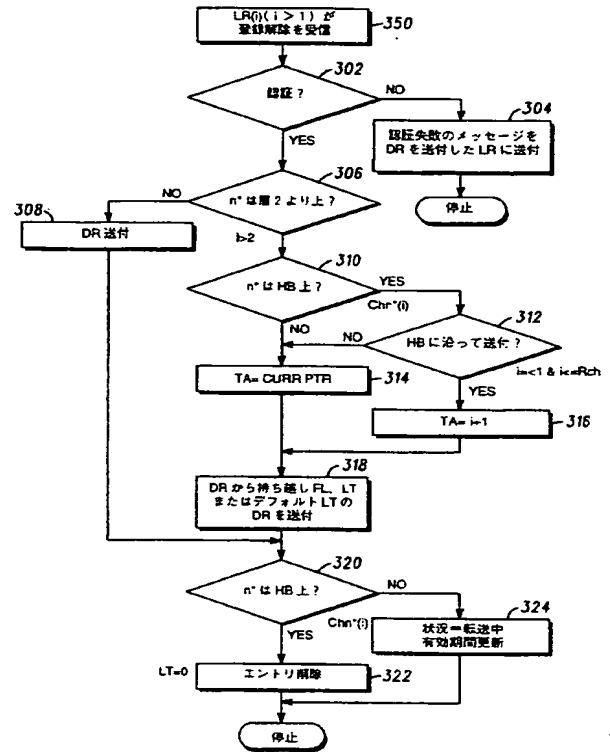
【図18】



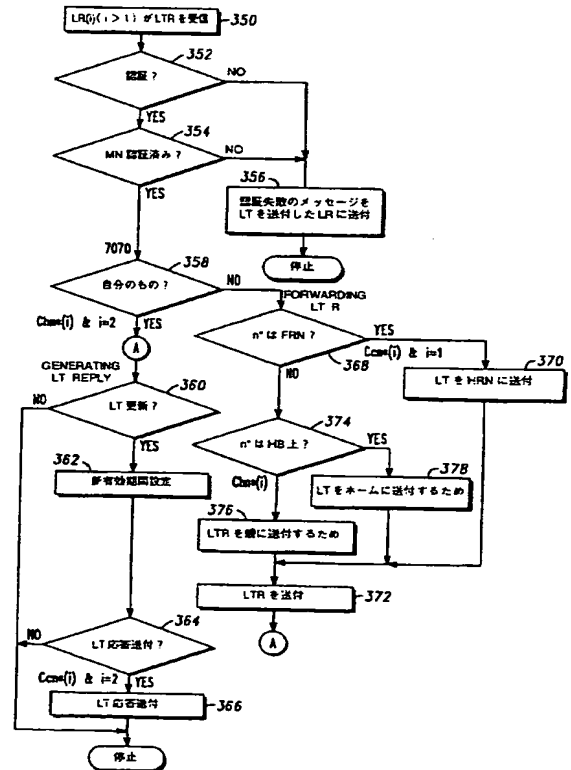
【図20】



【図19】



【図21】



フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 タン, ダーレーン, アーモン
アメリカ合衆国 イリノイ州 60540 ネ
イバーヴィル グリーン・トレイルズ・ド
ライヴ 1337

Fターム(参考) 5K030 GA03 GA12 HA08 HC09 HD10
JT09 KA04 KA05 LB07 MA06
MD07
5K067 AA21 BB04 BB21 EE02 EE10
EE16 HH31 JJ61 JJ68

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US01/06220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : H04Q 7/20 US CL : 455/456, 435, 433 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 455/456, 435, 433, 403, 422 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Please See Continuation Sheet		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,539,922 A (WANG) 23 July 1996 (23.07.1996), All	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" documents defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier applications or patent published on or after the international filing date "L" documents which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" documents referring to an oral disclosure, use, exhibiting or other means "P" documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
17 May 2001 (17.05.2001)		18 JUN 2001
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer RAFAEL PEREZ-GUTIERREZ Telephone No. 703-308-8996

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US01/06220

Continuation of B. FIELDS SEARCHED Item 3:

WIPO Database (<http://pcrgazette.wipo.int>)

EPO Database (<http://ep.espacenet.com>)

IEEE Xplore (<http://ieeexplore.ieee.org/tpdocs/eplc03>)

EAST

search terms: transceiver, port, node, tree, home, root, hierarchical, data